

УДК 675.6.061.2-83

В.П.ПЛАВАН, канд. техн. наук, доцент, **А.Г.ДАНИЛКОВИЧ**, д-р техн. наук, професор, **О.Р.МОКРОУСОВА**, канд. техн. наук, доцент (*Київський національний університет технологій та дизайну*), **КАРМЕН ГАЙДО**, провідний науковий співробітник (*Національний науково-дослідний інститут текстилю і шкіри, Відділення досліджень шкіри та взуття, Бухарест, Румунія*)

Хутрова овчина медичного призначення як продукт екологічно чистих технологій

The consumer properties of medical sheepskin fur and features of its processing was considered in the paper. It is shown, that pretreatment by glutaric dialdehyde and chromic tanning attach to sheepskin fur increased hydrothermal, sweat and washing resistance. The partial replaced of chrome compounds by aluminium compounds is possible with consideration of ecological requirements.

ВСТУП

Останніми роками в Сполучених Штатах Америки та в Австралії збільшився попит на хутрові овчини медичного призначення [1]. Спроби застосувати хутрову овчину для лікування хвороб хребта, суглобів почалися ще наприкінці 90-х років минулого століття. Хоча тільки нині виробникам та споживачам такого специфічного товару як хутрова овчина медичного призначення стало зрозуміло, які властивості вона має мати і як цього досягти.

Свідчень про виробництво і використання медичних овчин в Україні авторами статті не знайдено, хоча тепер овчину традиційно використовують як в Україні, так і в Румунії для виробництва одягових, рукавичних шкір, шубної та хутрової овчини. У зв'язку з цим, в 2006 р. стартував спільний українсько-румунський проект науково-технічного співробітництва за підтримки Міністерства освіти та науки України «Розробка екологічно чистих технологій виробництва хутрових овчин медичного призначення».

Безпосереднім учасником цього проекту є кафедра технологій шкіри та хутра Київського національного університету технологій та дизайну, яка має значний багаторічний досвід з розробки та впровадження технологій переробки шкур овчини на шкіру та хутро.

Раніше співробітники зазначеної кафедри розробили технологію отримання шубної овчини із застосуванням оцтовокислого цирконієвого дубителя [2]. Використання основного карбонату цирконію у вигляді оцтовокислого розчину для дублення дає змогу підвищити вихід площі шубної овчини на 5—6% внаслідок зменшення або усунення пухкості периферійних ділянок. До того ж ступінь поглинання сполук цирконію шкірною тканиною є порівняно високим і сягає 94—95%, що значно поліпшує екологічний стан стічних вод підприємства. Проте, враховуючи, що температура зварювання шубної овчини цирконієвого методу дублення становить лише 85—88°C, розроблені технології не можуть бути використані для одержання хутрової овчини медичного призначення широкого асортименту без відповідної адаптації.

Один з важливіших процесів обробки хутрової овчини — жирування. Найпоширеніший в промисловості суміщений спосіб пікелювання-дублення-жирування із застосуванням інертного масла I-12A [3]. Цей спосіб має певні недоліки, найголовніший з яких — обмежена стійкість емульсії інертного масла в дубильних розчинах. З метою підвищення якості жирування хутрової овчини замість інертного масла рекомендується використовувати жири на основі натуральних препаратів (наприклад, гліколевих естерів природних нафтонових і синтетичних жирних кислот). Розроблено технологію жирування хутрових овчин гліколевими естерами, яка сприяє зменшенню витрати жирувальних матеріалів у 2,5 разу, порівняно з традиційною технологією [4]. Цей ефект підсилюється у разі використання сульфованого естеру, що дає змогу підвищити не тільки міцності при розтягуванні шкірної тканини на 40—50%, а й її еластичність та запобігти, у такий спосіб, усадці шкірної тканини хутрових шкур внаслідок хімічного чищення і фарбування виробів з хутрової овчини. Широкому застосуванню гліколевих естерів у процесі жирування хутрової овчини перешкоджає висока вартість цих продуктів.

ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Об'єктом є дослідження особливостей виробництва хутрової овчини медичного призначення як початкової інформації для подальшої розробки екологічно безпечних технологій отримання овчини з комплексом спеціальних властивостей широкого асортименту.

Хутрову овчину медичного призначення можна використовувати, в основному, у двох напрямках:

- ◆ **Виготовлення з хутрової овчини підстилок для людей з обмеженими можливостями руху та лежачих хворих з метою зменшення ризику виникнення пролежнів**
- ◆ **Виготовлення з хутрової овчини пов'язок для лікування хвороб суглобів (фіксація їх, захист від зовнішніх впливів та збереження постійної температури)**



Рис. 1. Застосування хутрових овчин під час лікування лежачих хворих

Відповідно до призначення цих виробів, до хутрової овчини висувають різні вимоги. Підстилка з хутрової овчини, яка розташовується між тілом людини та ліжком (рис. 1), є своєрідним амортизатором, що дає можливість компенсувати сили стискання та тертя, перерозподілити вагу людини на більшу площу і, у такий спосіб, зменшити ризик виникнення пролежнів. Цьому сприяють унікальні властивості шерсті (такі як щільність, м'якість, проте водночас еластичність і пружність). Високі гігієнічні властивості волокон шерсті зумовлені значною їх гідрофільністю. На відміну від переважної більшості синтетичних волокон, гігроскопічність яких не перевищує 3%, волокна шерсті здатні поглинати близько 34% вологості від своєї маси [5]. При цьому відчуття комфорту від застосування хутрової овчини під час лікування підсилюється із збільшенням довжини волокон шерсті. Кращі властивості має хутрова овчина, що одержана із шкур дорослих тварин, ніж ягнят, хоча волоссяний покрив шкур ягнят відзначається більшою пружністю і менше звалюється.

Дослідним шляхом встановлено, що оптимальна довжина волоссяного покриву овчини, що забезпечує усі вищезгадані властивості, має бути не менше 30 мм. За австралійськими стандартами овчина для підстилок має бути підвищеної термостійкості; стійкість проти дії поту і сечі та прання [6].

Для прання в промислових установках слід використовувати м'які засоби. За температури 70°C і вище гине більшість бактерій, патогенних мікроорганізмів, вірусів, тому для дезінфекції овчин достатньо 6 хв прання за температури 80°C та 8 хв — за температури 60°C із застосуванням спеціальних бактерицидних засобів. Якщо овчини використовують у лікуванні інфекційних хворих, їх слід прати окремо від решти.

Вироби з хутрової овчини для виготовлення пов'язок (рис. 2), для запобігання зміни форми і втрати експлуатаційних властивостей, не підлягають пранню. У зв'язку з цим, відповідає необхідність у підвищеній термостійкості такої овчини. Водночас, вона має відзначатися стійкістю проти дії поту.



Рис. 2. Застосування хутрових овчин для лікування хвороб суглобів

Отже, хутрова овчина нового асортименту має мати комплекс специфічних властивостей, які можуть бути забезпечені тільки внаслідок розробки і застосування нових технологій.

Особливості технології виробництва хутрової овчини для потреб медицини полягає в тому, що, по-перше, слід ретельно відбирати сировину, бо тип шерсті, її довжина, тонкість та спосіб механічної обробки є важливою складовою терапевтичного ефекту овчини. Збереження пружно-пластичних властивостей шкірної тканини та волоссяного покриву протягом усього терміну експлуатації, стійкості овчин проти багаторазового прання (не менше 10 циклів) без погіршення споживчих властивостей виробів, стійкості не мазкого забарвлення проти сухого та мокрого тертя можна досягти, оптимізуючи параметри вичинки, рідинної обробки хутрового напівфабрикату, ретельного підбору жирних сумішей, поверхнево-активних речовин та барвників.

Важливими показниками споживчих властивостей хутрової овчини медичного призначення є висока гідротермічна стійкість, стійкість проти прання, дії поту та сечі, а також стійкість забарвлення проти сухого та мокрого тертя.

Гідротермічна стійкість шкіри чи шкірної тканини хутра залежить від реакції, що відбувається в процесі дублення і числа утворених при цьому зв'язків. Для підвищення гідротермічної стійкості хутрової овчини необхідно використовувати комбіновані методи дублення, оскільки в цьому випадку різні функціональні групи колагену беруть участь в їх утворенні. Так, дублювання формальдегідом шкір хромового, рослинного та алюмінієвого дублення значно підвищує їх термостійкість.

Відомо [7], що для отримання шкір стійких проти прання (наприклад, білих рукавичних шкір з овчини та козлини) використовується формальдегідне дублення. Пофарбовану в темні кольори рукавичну шкіру найчастіше виробляють комбінованим хром-формальдегідним дубленням, яке є ефективнішим. Крім формальдегіду, добрі дубильні властивості має кротонний альдегід, гліоксаль — біфункціональний альдегід, який містить дві альдегідні групи та характеризується дубильною дією, подібною до формальдегіду, проте перевершує формальдегід у загальній реактивності. Внаслідок цього можна отримати добре наповнену шкіру, стійку проти багаторазового намочування та висушування, проти дії поту, гниття та дії лугів [2]. Обробка формальдегідом з подальшою термічною дією також позитивно впливає на властивості шерсті. При цьому підвищується стійкість шерсті проти дії гарячої води і пари, розчинів кислот і лугів, а також значно підвищується стійкість проти дії гнильних бактерій та протеолітичних ферментів [8].

Потостійкість шкіри чи шкірної тканини залежить головним чином від природи та кількості дубителя, наповнювачів та меншою мірою від структури та температури зварювання дерми. Відомо [9], що шкіри комбінованого дублення менш чутливі до роздублювання потім, ніж шкіри рослинного та хромового способів дублення. Істотно зростає стійкість шкір проти дії поту в разі додублювання напівфабрикату рослинного дублення сполуками алюмінію. Підвищує потостійкість шкірної тканини дублення глутаровим альдегідом [10]. Це пояснюється тим, що в процесі комбінованого органо-мінерального дублення утворюється

більша кількість міцних зв'язків різних типів (ковалентних, електроковалентних, водневих) між функціональними групами дубителів та колагену дерми.

Застосування у виробництві овчої шкіри попереднього дублення глутаровим альдегідом з подальшим хромовим дубленням дає змогу одержати м'які шкіри, що стійкі проти дії поту та прання. Оптимум властивостей спостерігається за витрати глутарового альдегіду 2-3% і сполук хрому в кількості 1-1,5% в розрахунок на оксид хрому [11]. За способом [12], що передбачає використання безхромових дубильних композицій за участю глутарового альдегіду і похідних гетероциклічних сполук класу оксазолідинів, пропонується проводити двостадійне дублення, за якого спочатку передбачається активізація катіоноактивних та гідроксилативних груп колагену акриловими сполуками з подальшим проведенням альдегідного дублення, або альдегідного дублення з додаванням оксазолідину. При цьому одержано шкіри, що характеризуються температурою зварювання 84-86°C і високими показниками якості.

Підвищена стійкість забарвлення проти сухого і мокрого тертя забезпечується застосуванням синтетичних дубителів спеціального призначення з фарбувальними властивостями [13]. Фарбувальні синтани не тільки надають шкірній тканині рівномірне забарвлення (наприклад, синтан МК надає теракотове забарвлення, МЗ — зелене), яке стійке проти дії світла, води, розчинників, сухого і мокрого тертя, а й додублюють її. Крім того, синтани підвищують гідротермічну стійкість шкірної тканини і, у такий спосіб, поліпшують її пружно-пластичні властивості та здатність до шліфування.

Для отримання бахтарми стійкої проти дії поту, використовували дубителі, які здатні зафарбовувати шкіру [14]. Приємні кольорові відтінки (від світлого беж до темно-коричневого) отримано у разі використання синтанів №12л та №2. Дубильні речовини цих синтанів в кількості 2% від маси струганих шкір під час подальшої обробки шкір залізним купоросом дали добру бахтарму, стійку проти дії поту. Відтінок бахтарми залежить від кількості залізного купоросу (від 0,25 до 2% від маси струганих шкір).

Таким чином, чисто хромові методи дублення, хоча й забезпечують необхідну гідротермічну стійкість, проте не можуть бути використані для виготовлення хутрової овчини медичного призначення з урахуванням високих екологічних вимог. Комбіновані методи дублення без використання сполук хрому не забезпечують високу гідротермічну стійкість шкірної тканини, що відповідає вимогам до овчин медичного призначення для виготовлення підстілок, хоча й можуть забезпечити стійкість напівфабрикату проти дії поту та прання. Отже, для отримання хутрових овчин медичного призначення широкого асортименту з необхідними експлуатаційними властивостями потрібно розробляти нові ефективні екологічно чисті технології.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Під час виконання проекту планується таке:

- ✓ *Експериментальні та теоретичні дослідження перетворень структури колагену дерми овчини у відповідний хутровий напівфабрикат у разі взаємодії з дубителями різної природи.*

- ✓ *Встановлення мінімальних оптимальних співвідношень дубителів з метою надання хутровому напівфабрикату необхідних і стабільних споживчих властивостей з найменшим екологічним ризиком.*
- ✓ *Фізико-хімічні експериментальні дослідження впливу обробок волоссяного покриву хімічними реагентами різної природи на формування його властивостей.*
- ✓ *Оптимізація параметрів розроблених технологій з метою стабілізації заданих властивостей шкірної тканини та волоссяного покриву хутрових овчин.*
- ✓ *Дослідження споживчих властивостей отриманого хутрового напівфабрикату на основі фізико-механічних випробувань та хімічного аналізу.*
- ✓ *Екологічна оцінка розроблених технологій виробництва овчин медичного призначення.*

РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Отримання хутрової овчини підвищеної термостійкості, призначеної для виготовлення підстілок, можливе лише з використанням для дублення сполук хрому. Розроблено технологію хутрових овчин медичного призначення, яка передбачає застосування глутарового альдегіду для попереднього дублення, а сполук хрому для основного дублення [15]. За цієї технології отримано стійкі проти прання хутрові овчини з температурою зварювання 124°C, проте, враховуючи екологічні вимоги, необхідно зменшити витрату сполук хрому.

Для отримання хутрових овчин, призначених для лікування хвороб суглобів, необхідно застосовувати рослинне дублення з метою надання хутровому напівфабрикату формотворчих властивостей. Для надання овчинам стійкості проти дії поту та прання також застосовують попереднє дублення глутаровим альдегідом, а для основного дублення — рослинні дубителі (окремо або разом зі сполуками алюмінію).

Під час розробки технологій отримання хутрової овчини медичного призначення використано результати попередніх досліджень комбінованих методів дублення, які раніш проведені на кафедрі технології шкіри та хутра КНУТД. Для голини великої рогатої худоби розроблено комбіновані способи дублення із зниженою витратою сполук хрому (технологія I) та безхромові (технологія II).

Технологія I передбачає проведення попереднього дублення глутаровим альдегідом у пікельному розчині із застосуванням 0,3% мурашиної кислоти, з подальшим додаванням 1-2% від маси голини алюмокалієвих галунів (в перерахунок на оксид алюмінію) [16]. Основне дублення проводять хромовим дубителем за його витрати 0,75% від маси голини в розрахунок на оксид хрому. Для коригування pH та підвищення основності використовують похідні гетероциклічних сполук класу оксазолідинів (препарат ТХ). В кінці дублення — термообробка.

Технологія II передбачає проведення попереднього дублення у пікельному розчині із додаванням мурашиної кислоти та застосуванням глутарового альдегіду (2-6%) [17]. Основне дублення проводять рослинними дубителями із витратою 15-20% в розрахунок на конденсовані таніди мімози, квебрахо, верби. Для коригування pH та підвищення основності використовують препарат ТХ, а в кінці дублення передбачається термообробка.

Для визначення впливу дії поту на властивості шкір різних методів дублення, дослідні та контрольні зразки обробляли штучним потом, до складу якого входили хлорид натрію, карбонат амонію, гідрофосфат натрію, сечовина, гідроксид натрію до $\text{pH}=7,6-7,8$ [18]. Витрати штучного поту становлять близько 100 мл на 100 cm^2 шкіри. Після кожного періоду обробки розчин підкріплюють. Дослідні та контрольні зразки обробляють штучним потом 24 год (з них 8 год в сушильній шафі за температури 40°C , 16 год за нормальних умов). Потім зразки виймали з розчину і сушили 24 год (з них 8 год в сушильній шафі за температури 40°C , 16 год та нормальних умов). Обробку дослідних та контрольних зразків провадили у такий спосіб 6 раз. Після кожного періоду обробки вимірювали площу, товщину в 5-ти точках і масу зразків шкір в мокрому і сухому станах, а також провадили органолептичну оцінку. Внаслідок обробки штучним потом всі зразки шкір зазнали необоротних змін: шкіри частково роздубились, змінилась їх площа, товщина, маса, погіршились гігієнічні властивості.

Найстійкішими проти дії поту виявились шкіри альдегід-алюмо-хромового дублення, отримані за витрати алюмокалієвих галунів — 1 (в перерахунок на Al_2O_3), глутарового альдегіду — 2, сполук хрому — 0,75% від маси голини в розрахунок на оксид хрому. Максимальна гідротермічна стійкість (температура зварювання шкір 96°C) досягається за витрати глутарового альдегіду 4% за тих самих витратах інших дубителів.

Оптимальний варіант розробленої технології альдегід-танідного дублення голини, отриманої із шкур великої рогатої худоби, передбачає застосування для попередньої обробки глутарового альдегіду — 4-6%, а для дублення 15% танідів мімози. Температура зварювання напівфабрикату, обробленого за цим варіантом, становить $93-94^\circ\text{C}$. Крім того, напівфабрикат має необхідні пружно-пластичні, гігієнічні властивості та добре сформовану структуру, хоча за витрати танідів мімози 20% досягається більша стійкість шкір проти дії поту. Найстійкішими проти дії поту поміж шкір альдегід-танідного дублення були шкіри, оброблені танідами квебрахо.

ВИСНОВКИ

Розроблені технології альдегід-алюмо-хромового та альдегід-танідного дублення відзначаються мінімальним використанням сполук хрому або їх відсутністю, порівняно з типовою технологією, і можуть бути використані після їх адаптації та оптимізації у виробництві овчин медичного призначення з метою надання хутровому напівфабрикату необхідної гідротермічної стійкості та стійкості проти дії поту і прання.

Подальші дослідження будуть присвячені вивченню споживчих властивостей отриманої хутрової овчини медичного призначення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. <http://www.medicalsheepskins.com>.
2. Мокроусова О.Р., Цемченко Г.В. Вдосконалення технології отримання шубної овчини із застосуванням цирконієвих дубителів // Вісник Технологічного університету Поділля. — 2001. — №1. — С.
3. Гаджиев Т.З., Данилович А.Г., Григорьев Б.С. Обработка меховых овчин этиленгликолем в процессе пикелевания // Известия ВУЗов. Технология легкой промышленности. — 1986. — №3. — С.52—54.
4. Данилович А.Г. Фізико-механічні властивості овчин, жированих гліколевіми естерами // Вісник Технологічного університету Поділля. — 2002. — №1. — С.150-151.
5. Neil Williams, John Mayall. Merinos — a gift for medicine // Leather. — 1999. — №1. — p.27—31.
6. New standards for the specification and hospital laundering of Australian medical sheepskin / P.G. Gordon, K.S. Montgomery, R.N. Reddie, A.R. Warr // Centenary JUL TCS Congress, London, 1997. p.693—702.
7. Химия и технология кожи / Под ред. О'Флаэрти, Т. 2. М.: Ростехиздат, 1962. — С.395—397.
8. Михайлов А.Н. Химия дубящих веществ и процессов дубления. — М.: Гизлегпро, 1953. — С.348.
9. Влияние некоторых дубителей на потостойкость кож / К.И.Губерная, Я.И.Пустыльник, Ф.В.Миронов, И.Г.Шифрин // Известия вузов. Технология легкой промышленности. — 1986. — №4. — с.65—68.
10. Вилкова Ю.И., Егоркин Н.И. О свойствах кожи диальдегидного (глутарового) дубления // Кожевенно-обувная промышленность. — 1973, №6. — С.34-35.
11. Chirita Gh., Chirita Aglaia. Glutaraldehyde tanning of furs for resistance to washing and sweat // Buletinul Institutului Politehnic din Iasi, Sectia 7: Textil, Pielarie. — 1974. — №20. — P.7—14.
12. W. C. Prentiss, M. Siegler, E. M. Brown. Chrome free tanning compositions and processes // JALCA. — 2003, Vol. 98. — №2, P.63—69.
13. Производство сплика-велюра и использование его при пошиве одежды. Быкадорова Н.П., Голубева С.К., Миронов Ф.В., Григорьева Т.А. // Кожевенно-обувная промышленность. — 1980. — №1. — С.18-19.
14. Сергеев С.И. Производство кож для подкладки и безподкладочной обуви // Кожевенно-обувная промышленность. — 1971, №8. — С.44-46.
15. Leather and furskin — reliable fibrous materials for medical use / C.Gaidau, L.Miu, V.Bratesculetscu and others // Proceeding of international scientific conference «Light industry — fibrous materials». Radom, 17-18 nov. 2005, p.152—155.
16. Плаван В.П., Данилович А.Г. Застосування методів математичного моделювання та оптимізації для дослідження процесу дублення шкір // Вісник Хмельницького національного університету. — 2005. — №6. — С.134—139.
17. В.П. Плаван. Розробка технології альдегід-танідного дублення // Вісник КНУТД. — 2005. — №6. — С.82—89.
18. Жесткая кожа. Методы испытаний. Приложение №14 к протоколу №6 заседания постоянной комиссии по легкой промышленности СЭВ. Варна. 1970. — 74 с.

Одержано 12.04.06

fateX



The Fashion Sourcing Trade Fair

7th-8th-9th November
2006

Paris-Nord Villepinte

Міжнародна виставка **Fatex** існує вже понад 20 років.

Fatex відбувається в Парижі раз на рік.

Fatex — це майданчик для укладання контрактів на виробництво швейної та трикотажної продукції.

Компанії-експоненти демонструють свої виробничі потужності й можливості трудових ресурсів. Компанії-відвідувачі вибирають поміж них партнерів для розміщення замовлень на виробництво. Обсяг замовлень може бути будь-яких розмірів: від дрібносерійного до масового виробництва, а також ексклюзивні колекції.

У листопаді 2005 р. **Fatex** — це 310 експонентів, 6986 відвідувачів, 10000 тис. м².

www.fatex.fr